

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2003年8月14日 (14.08.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/067583 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 7/09
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/01306
- (22) 国際出願日: 2003年2月7日 (07.02.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-32405 2002年2月8日 (08.02.2002) JP  
特願2002-130331 2002年5月2日 (02.05.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 飯田 敦 (IIDA, Atsushi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁

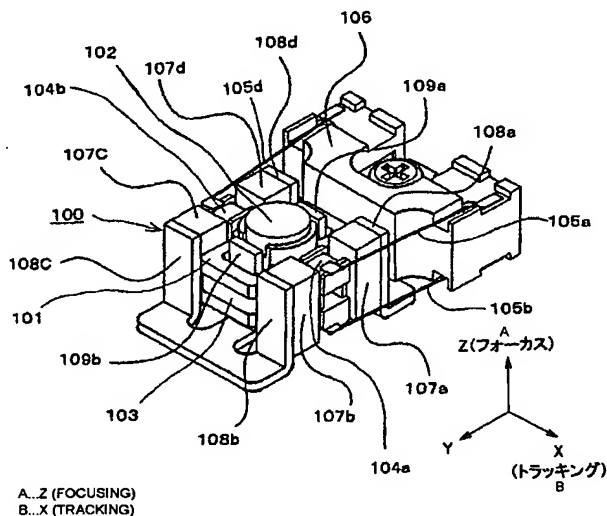
目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 俊夫 (WATANABE, Toshio) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 棚瀬 広富 (TANASE, Hironobu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山本 健二 (YAMAMOTO, Kenji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 学治 (HASHIMOTO, Gakuji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL HEAD

(54) 発明の名称: 光学ヘッド



(57) Abstract: An optical head having a decreased size small enough to be accommodated in the opening of a disk cartridge and having an enhanced dynamic performance adapted to high density and high transfer rate. The optical head is of a two-axis actuator system in which an objective (102) is driven along the Z axis parallel to the focusing direction vertical to the optical disk and along the X axis parallel to the tracking direction which is a radial direction of the optical disk. The objective (102) is disposed at the center of a coil bobbin (101). A focusing coil (103) is provided around the Z-axis on the coil bobbin (101). Tracking coils (104a, 104b) are provided around the X-axis on the coil bobbin (101) at both ends of the coil bobbin (101) along the X-axis. Magnets (107a to 107d) are so arranged as to be symmetrical with respect to the Z-Y plane including the Z-axis parallel to the optical axis of the objective (102) and the Y-axis and with respect to the Z-X plane including the Z-axis and the X-axis.

[続葉有]



添付公開書類：  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

ディスク用カートリッジの開口部に収容し得るサイズの小型化と、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を実現できる光学ヘッドである。対物レンズ(102)を光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドにおいて、対物レンズ(102)をコイルボビン(101)の中央部に設け、フォーカスコイル(103)をZ軸周りに巻かれるようにしてコイルボビン(101)に巻装し、トラッキングコイル(104a), (104b)をコイルボビン(101)のX軸方向の両端部にX軸の軸周りに巻かれるようにして設ける。各組のマグネット(107a)～(107d)を対物レンズ(102)の光軸を通るZ軸とY軸を含むZ-Y平面及びZ軸とX軸を含むZ-X平面に対して面对称になるように配置する。

## 明細書

## 光学ヘッド

## 5 技術分野

本発明は、光磁気ディスク装置やDVD装置などの光学ピックアップに使用される光学ヘッドに関し、特に対物レンズをフォーカス方向とトラッキング方向の2軸に動かすことが可能な2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドにおいて、高記録密度・小径光  
10 ディスクシステムを実現できる光学ヘッドに関する。

## 背景技術

昨今、CD（コンパクトディスク）に端を発した光ディスクの開発においては、その要素技術の進歩に伴ってディスクの単位面積当たりの記憶容量は格段に増加している。この代表的な要素技術は、光源の短波長化、開口数を高めた対物レンズ、及び記録方式の高効率化などが挙げられる。  
15

このような光ディスクの記録密度の増加は従来にない新しい製品を生み出しつつある。その1つは、CDサイズで大記録容量を持つ光ディスクの開発であり、これはハイビジョン映像の高画質を劣化させることのない数時間録画やコンピュータの記憶装置としての役割を果たす上で期待されている。もう1つは、光ディスクの記録密度の増加によって創造される製品に、十分な記憶容量を満たした小径光ディスクが挙げられる。  
20

この小径光ディスクは、特にポータブル機器の分野において、その使用の可能性が期待されている。例えば、カムコーダ、ノー  
25

トパソコン、PDA（携帯型情報端末）、デジタルカメラまたは携帯ゲーム機などへの搭載である。これにより、従来の技術では果たせなかった、ポータブル機器のより一層の小型化や、より大容量のデータを必要とするアプリケーションが楽しめるようになる。

ポータブル機器に用いられる小径光ディスクの高記録密度化には、技術的な幾つかのハードルが存在する。その1つは小径光ディスクに対応した、より一層小型化した光学ヘッドの開発である。

また、光ディスクの記録密度を上げて大容量化を実現するための要素技術の1つとして、対物レンズの高開口度化が行われた時、大容量化と引き換えに、光ディスク上への塵埃の付着による影響が大きくなる。このため、光ディスクの防塵対策が必須要件となり、光ディスクをカートリッジ内に収納することが必要となる。

また、対物レンズの高開口度化は対物レンズと光ディスク間のワーキングディスタンスを縮めることになる。この2つのことから、光ディスクシステムにおいては、対物レンズを保持し、所望の位置に制御される光学ヘッドがカートリッジの開口部（シャッター開閉窓）内に収納されるサイズであることが必要条件となる。

以上のことを小径光ディスクに適用する場合には、光ディスク自体が小径であることから、自ずとカートリッジの開口部の寸法も小さくなり、その結果、格段に小型化した光学ヘッドの開発が必須となっている。

従来の光ピックアップにおける光学ヘッドについて図面を参照して説明する。

第8図は、従来における開磁路の2軸アクチュエータからなる

光学ヘッドの一例を示す斜視図である。

この第 8 図に示す光学ヘッドは、コイルボビン 1 4、対物レンズ 1 5、フォーカスコイル 1 6、1 対のトラッキングコイル 1 7 a, 1 7 b、4 本の板バネ 1 8 a ~ 1 8 d、支持部材 1 9、マグ  
5 ネット 2 0 a, 2 0 b 及びヨーク 2 1 a, 2 1 b を備えている。

対物レンズ 1 5 はフォーカス方向 (Z 軸) に光軸を一致させて  
コイルボビン 1 4 の中心部に保持されている。フォーカスコイル  
1 6 はフォーカス方向の Z 軸周りに巻かれるようにしてコイル  
ボビン 1 4 の外周囲箇所設けられている。また、トラッキング  
10 コイル 1 7 a, 1 7 b は、対物レンズ 1 5 の光軸と直交するトラ  
ッキング方向 (X 軸) のコイルボビン 1 4 の両端箇所にトラッキ  
ング方向の X 軸周りに矩形状に巻かれた形で設けられている。

また、対物レンズ 1 5 等を含むコイルボビン 1 4 は、フォーカ  
ス方向 (Z 軸) 及びトラッキング方向 (X 軸) に揺動できるよう  
15 に 4 本の板バネ 1 8 a ~ 1 8 d により支持部材 1 9 に支持され  
ている。

また、ヨーク 2 1 a, 2 1 b はコイルボビン 1 4 を挟んでフォー  
カス方向 (Z 軸方向) 及びトラッキング方向 (X 軸方向) と直  
交する Y 軸方向に、Y 軸に対し垂直に立ち上げて相対向するよう  
20 に設けられ、このヨーク 2 1 a, 2 1 b には、同極、例えば N 極  
が対向するようにした 1 組のマグネット 2 0 a, 2 0 b が取り付け  
られている。このマグネット 2 0 a, 2 0 b が発生する磁界中  
に、上記フォーカスコイル 1 6 及びトラッキングコイル 1 7 a,  
1 7 b 等を含むコイルボビン 1 4 が配置されている。

25 このように構成された光学ヘッドにおいては、マグネット 2 0  
a, 2 0 b の Y 軸方向の磁界成分と直交するフォーカスコイル 1

6 に電流を流すことにより、対物レンズ 15 等を含むコイルボビン 14 にフォーカス方向（Z 軸方向）への駆動力が発生する。また、マグネット 20 a, 20 b の Y 軸方向の磁界成分と直交するトラッキングコイル 17 a, 17 b に電流を流すことにより、対物レンズ 15 等を含むコイルボビン 14 にトラッキング方向（X 軸方向）への駆動力が発生する。

第 9 図は、従来における閉磁路の 2 軸アクチュエータからなる光学ヘッドの他の例を示す斜視図である。

この第 9 図に示す光学ヘッドは、コイルボビン 22、対物レンズ 23、フォーカスコイル 24、1 対のトラッキングコイル 25 a, 25 b、4 本の板バネ 26 a ~ 26 d、支持部材 27、マグネット 28、ヨーク 29 及びバックヨーク 30 を備えている。

コイルボビン 22 はフォーカス方向（Z 軸）と直角な Y 軸方向に長い形状を呈し、このコイルボビン 22 の先端側には対物レンズ 23 が保持されている。フォーカスコイル 24 はフォーカス方向の Z 軸周りに矩形状に巻かれた形でコイルボビン 22 の後端部に設けた開口部 221 内に設けられている。また、トラッキングコイル 25 a, 25 b は、Y 軸回りに矩形状に巻かれた形で対物レンズ 23 寄りのフォーカスコイル 24 の内周に接した状態でトラッキング方向（X 軸）に並べて配設されている。

また、対物レンズ 23 等を含むコイルボビン 22 は、フォーカス方向（Z 軸）及びトラッキング方向（X 軸）に揺動できるように 4 本の板バネ 26 a ~ 26 d により支持部材 27 に支持されている。

また、ヨーク 29 は、Y 軸方向のフォーカスコイル 24 の内側において支持部材 27 寄り箇所に Y 軸に対し垂直に立ち上げて

配置され、このヨーク 29 にはマグネット 28 が取り付けられている。また、バックヨーク 30 は、Y 軸方向のフォーカスコイル 24 の外側に位置する対物レンズ 23 寄りの開口部 221 内に Y 軸に対し垂直に立ち上げて配置されている。

- 5      このような第 9 図に示す光学ヘッドは、第 8 図に示す場合と同様に、マグネット 28 の Y 軸方向の磁界成分と直交するフォーカスコイル 24 に電流を流すことにより、対物レンズ 23 等を含むコイルボビン 22 にフォーカス方向（Z 軸方向）への駆動力が発生する。この場合、バックヨーク 30 が存在するため、磁束密度
- 10   が増加し、さらに、フォーカスコイル 24 の駆動に寄与するコイル辺を通過した磁束がバックヨーク 30 を通して磁界分布を形成することにより、磁力線が他のコイル辺を通過することで発生する逆向きの駆動力を軽減している。

- 次に、対物レンズ 23 等を含むコイルボビン 22 のトラッキング
- 15   グ方向の駆動原理について説明する。

- この実施例におけるトラッキングコイル 25a, 25b は、その一辺がマグネット 28 の Y 軸方向の磁力線と直交することでトラッキング方向への駆動力が発生するように配置されている。したがって、この場合、駆動力を発生させるトラッキングコイル
- 20   25a, 25b の一辺と平行な他の一辺が逆向きの駆動力の発生を防ぐために、このトラッキングコイル 25a, 25b は、通常、1 つのバックヨーク 30 に対して、トラッキングコイル 25a, 25b の一辺に磁力線が直交し、他の一辺に磁力線が透過しないように、トラッキングコイル 25a, 25b の中心が対物レンズ
- 25   23 の光軸と直交する Y 軸からオフセットされるように、かつ Y-Z 軸を含む平面に対して面对称に配置される。

このような閉磁路構成の光学ヘッドにおいては、磁気回路が片側のみに配置されるため、Y軸方向の小型化が可能になる。

第10図は、従来における軸摺動方式の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの更に他の例を示す斜視図である。

5      この第10図に示す光学ヘッドは、コイルボビン31、対物レンズ32、フォーカスコイル33、1対のトラッキングコイル34a、34b、トラッキング用マグネット35a、35c、フォーカス用マグネット35b、35d、トラッキング用ヨーク36a、36c、フォーカス用ヨーク36b、36d、バックヨーク  
10    37a、37b、軸38及びカウンターバランス39を備えている。

コイルボビン31は円形を呈し、このコイルボビン31の中心は、固定部からフォーカス方向（Z軸方向）に突設した軸38に回転可能に、かつフォーカス方向（Z軸方向）に揺動可能に取り付けられている。また、このコイルボビン31には対物レンズ3  
15    2がY軸方向に偏心して取り付けられ、さらに、カウンターバランス39が対物レンズ32と反対の箇所設けられている。

フォーカスコイル33はコイルボビン31の外周囲に巻装され、また、トラッキングコイル34a、34bはコイルボビン3  
20    1のY軸方向の両端箇所にそれぞれ設けられている。

トラッキング用ヨーク36a、36cはコイルボビン31のY軸方向の両端に対向して設けられ、このトラッキング用ヨーク36a、36cの内側にはトラッキング用マグネット35a、35cがそれぞれ取  
25    36dはコイルボビン31のX軸方向の両端に対向して設けられ、このフォーカス用ヨーク36b、36dの内側にはフォーカ



ス用マグネット 3 5 b, 3 5 d がそれぞれ取付されている。

また、バックヨーク 3 7 a, 3 7 b は、コイルボビン 3 1 の内側にフォーカス用マグネット 3 5 b, 3 5 d と相対向するように配設されている。

- 5      このような第 1 0 図に示す軸摺動型の光学ヘッドにおいては、フォーカスコイル 3 3 に電流を流すことによりコイルボビン 3 1 が軸 3 8 に対して Z 軸方向に移動され、これにより、対物レンズ 3 2 はフォーカス方向に動かされる。また、トラッキングコイル 3 4 a, 3 4 b に電流を流すことによりコイルボビン 3 1 が軸  
10    3 8 の軸周りに回転し、これにより、対物レンズ 3 2 はトラッキング方向に動かされる。

- ところで、従来の C D や D V D などの光ディスクサイズが 1 2 0 m m φ の光ディスクシステムにおいては、システムを成り立たせるという観点から光学ヘッドを小型化する必要がない。また、  
15    M D などの小径光ディスクシステムにおいても、対物レンズの開口数がそれ程高くないため、対物レンズと光ディスク間の距離が離れており、必ずしも光ディスクカートリッジの開口部内に光学ヘッドを収める必要がない。したがって、光学ヘッドの小型化は必要としない。

- 20    一方、光学ヘッドを光ディスクカートリッジの開口部内に収める必要はないが、ポータブル機器に用いる目的で小型化した光学ヘッドが存在する場合、この光学ヘッドの 2 軸アクチュエータとしての動的性能は次世代の高記録密度ディスクフォーマットに対応しきれない。これは光ディスクの高記録密度化を実現するためにデフォーカス及びデトラックマージンが減少し、かつ高転送  
25    レート化に伴いアクチュエータの高感度化、高帯域化が必要とな

るからである。

以上のことから、小径・高記録密度化の光ディスクに用いる 2  
軸アクチュエータ、すなわち光学ヘッドには、サイズの小型化と  
ともに動的性能が要求されるにもかかわらず、従来の光学ヘッド  
5 では、これらの要求を満たすことができない。

すなわち、第 8 図に示す従来の光学ヘッドでは、対物レンズ 1  
5 の光軸と直交する Y 軸方向に、同極に対向するマグネット 2 0  
a, 2 0 b を配置する必要があるため、小型化には向かない。

また、第 9 図に示す従来の光学ヘッドでは、磁気回路を片側に  
10 配置することで小型化が可能であるが、対物レンズ及びコイルボ  
ビン等を含む可動部の二次共振の低下、及び重心、駆動点、支持  
点の各位置の相違による動的性能のアンバランスが生じ、高性能  
化に向かない。

また、第 1 0 図に示す従来の光学ヘッドでは、小型化、高性能  
15 化が可能であるが、軸とボビンの軸孔との摩擦によって微小駆動  
における線形性が保たれないため、デフォーカス及びデトラック  
マージンの小さい光ディスクシステムに対する使用に向かない  
という問題がある。

本発明は、上述のような問題を解決するためになされたもので、  
20 光ディスク用カートリッジの開口部に収容し得るサイズの小型  
化を容易に実現でき、かつ高密度・高転送レート化に伴う動的性  
能の高性能化を容易に実現できる光学ヘッドを提供することを  
目的とする。

## 25 発明の開示

上記目的を達成するために本発明は、対物レンズを光ディスク

表面に対し垂直なフォーカス方向の Z 軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向の X 軸の 2 方向に駆動する 2 軸アクチュエータ方式の光学ヘッドであって、前記 Z 軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボビンと、  
5 前記 Z 軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボビンに設けられたフォーカスコイルと、前記コイルボビンの前記 X 軸方向の両端箇所に X 軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた 1 対のトラッキングコイルと、前記コイルボビンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、前記 Z 軸  
10 及び X 軸と直交する Y 軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるように Y 軸方向に磁化された 2 組のマグネットと、前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する 1 対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る  
15 閉磁路を構成する磁気回路とを備えることを特徴とする。

本発明にかかる光学ヘッドにおいては、2 組のマグネットが対物レンズの光軸と直交する Y 軸上に配置されることなく、トラッキング方向及びフォーカス方向に駆動力を発生させる磁気回路  
20 を構成できるから、光学ヘッドのサイズを Y 軸方向に小型化することができる。

そして、各組のマグネットは、対物レンズの光軸を通る Z 軸と Y 軸を含む Z-Y 平面に対して面对称になるように配置され、かつトラッキングコイルと対向する面が同極となるように Y 軸方向に磁化されたマグネットは対物レンズの光軸を通る Z 軸と X  
25 軸を含む Z-X 平面に対して面对称になるように配置されている。

るため、コイルボビン及び対物レンズ等を含む可動部の重心、フォーカス（トラッキング）駆動点及びフォーカス（トラッキング）支持点がフォーカス（トラッキング）軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート  
5 化に伴う動的性能の高性能化を実現できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明にかかる光学ヘッドの一実施の形態を示す斜視図である。

10 第2図は、本発明の一実施の形態における光学ヘッドのコイルボビン、フォーカスコイル及びトラッキングコイル部分の斜視図である。

第3図は、本発明の一実施の形態におけるマグネットの磁界分布を表す説明図である。

15 第4図は、本発明の一実施の形態におけるフォーカスコイル及びトラッキングコイルの説明用斜視図である。

第5図は、本発明の一実施の形態における光学ヘッドの駆動原理を示す説明用の模式図である。

20 第6図は、本発明におけるバックヨークの他の実施の形態を示す光学ヘッドの斜視図である。

第7図は、本発明にかかる光学ヘッドの他の実施の形態を示す斜視図である。

第8図は、従来における開磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの一例を示す斜視図である。

25 第9図は、従来における閉磁路の2軸アクチュエータからなる光学ヘッドの他の例を示す斜視図である。

第 10 図は、従来における軸摺動方式の 2 軸アクチュエータからなる光学ヘッドの更に他の例を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

第 1 図は本発明にかかる光学ヘッドの一実施の形態を示す斜視図、第 2 図は一実施の形態における光学ヘッドのコイルボビン、フォーカスコイル及びトラッキングコイル部分の斜視図、第 3 図  
10 は一実施の形態におけるマグネットの磁界分布を表す説明図、第 4 図は一実施の形態におけるフォーカスコイル及びトラッキングコイルの説明用斜視図、第 5 図は一実施の形態における光学ヘッドの駆動原理を示す説明用の模式図である。

第 1 図及び第 2 図において、100 は対物レンズを光ディスク  
15 表面に対し垂直なフォーカス方向の Z 軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向の X 軸の 2 方向に駆動することで、光ディスクの面振れや偏心に追従できるようにした 2 軸アクチュエータ方式の光学ヘッドであり、この光学ヘッド 100 は、コイルボビン 101 と、対物レンズ 102 と、1 つのフォーカスコイル 103 と、1 対のトラッキングコイル 104 a, 104 b と、  
20 4 本の板バネ 105 a ~ 105 d (請求の範囲の支持手段に相当する) と、支持部材 106 と、2 組 4 個のマグネット 107 a ~ 107 d と、マグネット 107 a ~ 107 d に対応するヨーク 108 a ~ 108 d と、バックヨーク 109 a, 109 b とを備える。  
25

前記対物レンズ 102 は、その光軸を Z 軸 (フォーカス方向)

に一致させてコイルボビン 1 0 1 の中央部に設けられている。

前記フォーカスコイル 1 0 3 は、Z 軸及び X 軸と直交する Y 軸方向に長い矩形状を呈し、このフォーカスコイル 1 0 3 は Z 軸周りに巻かれるようにしてコイルボビン 1 0 1 の外周に巻装されている。

前記トラッキングコイル 1 0 4 a, 1 0 4 b は Z 軸方向に長い矩形状を呈し、このトラッキングコイル 1 0 4 a, 1 0 4 b は、コイルボビン 1 0 1 の X 軸方向の両端部に X 軸の軸周りに巻かれるようにして設けられている。

10 前記 4 本の板バネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d は、対物レンズ 1 0 2 等を含むコイルボビン 1 0 1 をフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段を構成するもので、この板バネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d の一端はコイルボビン 1 0 1 の X 軸方向の両端に連結され、その他端は支持部材 1 0 6 に固定されている。

15 また、板バネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d は、フォーカスコイル 1 0 3 及びトラッキングコイル 1 0 4 a, 1 0 4 b への信号供給用の信号線として利用される。

前記マグネット 1 0 7 a ~ 1 0 7 d のうち、1 組のマグネット 1 0 7 a, 1 0 7 b は、第 1 図及び第 3 図に示すように、トラッキングコイル 1 0 4 a の Y 軸方向の両端と対向する箇所それぞれ配置され、さらに、他の 1 組のマグネット 1 0 7 c, 1 0 7 d は、第 1 図及び第 3 図に示すように、トラッキングコイル 1 0 4 b の Y 軸方向の両端と対向する箇所それぞれ配置されている。そして、この各マグネット 1 0 7 a ~ 1 0 7 d は、これらに対応して Z 軸と平行に立設したヨーク 1 0 8 a ~ 1 0 8 d にそれぞれ取着されている。

この場合、マグネット 107 a と 107 b は、第 3 図に示しようにトラッキングコイル 104 a と対向する面が同極、例えば N 極となるように Y 軸方向に磁化され、さらに、マグネット 107 c と 107 d は、第 3 図に示しようにトラッキングコイル 104 b と対向する面が同極、例えば N 極となるように Y 軸方向に磁化されている。また、各組のマグネット 107 a ~ 107 d は、第 1 図及び第 3 図に示すように、対物レンズ 102 の光軸を通る Z 軸と Y 軸を含む Z-Y 平面及び対物レンズ 102 の光軸を通る Z 軸と X 軸を含む Z-X 平面に対して面対称になるように配置されている。

前記バックヨーク 109 a 及び 109 b は、第 1 図及び第 3 図に示すように、Y 軸方向の対物レンズ 102 の両側と対向するフォーカスコイル 103 内に臨ませて Z 軸と平行に配設されている。

このバックヨーク 109 a, 109 b のうち、バックヨーク 109 a は、フォーカスコイル 103 を挟んで相対向するマグネット 107 a と 107 d の磁力線が第 3 図に示すようにフォーカスコイル 103 のコイル辺 103 a, 103 b 及びトラッキングコイル 104 a のコイル辺 104 a 2 とトラッキングコイル 104 b のコイル辺 104 b 2 を横切る閉磁路の磁気回路を構成し、また、バックヨーク 109 b は、フォーカスコイル 103 を挟んで相対向するマグネット 107 b と 107 c の磁力線が第 3 図に示すようにフォーカスコイル 103 のコイル辺 103 a, 103 b 及びトラッキングコイル 104 a のコイル辺 104 a 1 とトラッキングコイル 104 b のコイル辺 104 b 1 を横切る閉磁路の磁気回路を構成するものである。

このように構成された光学ヘッド 100 において、マグネット 107 a ~ 107 d、ヨーク 108 a ~ 108 d 及びバックヨーク 109 a, 109 b によるフォーカスコイル 103 及びトラッキングコイル 104 a, 104 b への磁界分布は第 3 図に示すようになる。

このような磁界分布の状態において、第 5 図に示すように、トラッキングコイル 104 a, 104 b に電流  $I_t$  が流れると、トラッキングコイル 104 a のコイル辺 104 a 1, 104 a 2 及びトラッキングコイル 104 b のコイル辺 104 b 1, 104 b 2 には磁力線 110 a ~ 110 d が直交方向に横切っているため、トラッキング方向に駆動力  $F_t$  が発生する。これによって、コイルボビン 101 等を含めた対物レンズ 102 は、2 つのトラッキングコイル 104 a, 104 b のそれぞれに発生する駆動力  $F_t$  の和によりトラッキング方向に駆動される。

また、第 5 図に示すように、同極を対向させることで 2 組のマグネット 107 a ~ 107 d から発生する互いに逆方向の磁力線 113 a, 113 b は、高透磁率のバックヨーク 109 a, 109 b が存在することによって、高い磁束密度で、かつ直交成分を効率よく含んでフォーカスコイル 103 のコイル辺 103 a, 103 b を横切る。このため、フォーカスコイル 103 に電流  $I_f$  が流れると、フォーカス方向に駆動力  $F_f$  が発生し、コイルボビン 101 等を含めた対物レンズ 102 がフォーカス方向に駆動される。この場合、バックヨーク 109 a, 109 b の存在によって磁気回路が閉磁路を構成するため、その加速度感度は高く、かつトラッキング方向にオフセットした際に発生するフォーカス及びトラッキング駆動力のアンバランスが軽減される。



このような本実施の形態における光学ヘッドによれば、2組のマグネット107a～107d及びヨーク108a～108dが対物レンズ102の光軸と直交するY軸上に配置されることなく、トラッキング方向及びフォーカス方向に駆動力を発生させる磁気回路を構成できるから、光学ヘッドのサイズをY軸方向に小型化することができる。これにより、120mmφよりも小さい高記録密度で、かつ小径光ディスクにおける防塵用カートリッジの開口部に収まる小型の光学ヘッドを容易に実現できる。

また、各組のマグネット107a～107dは、対物レンズ102の光軸を通るZ軸とY軸を含むZ-Y平面に対して面対称になるように配置され、かつトラッキングコイル104aと対向する面が同極となるようにY軸方向に磁化されたマグネット107a～107dは対物レンズ102の光軸を通るZ軸とX軸を含むZ-X平面に対して面対称になるように配置されているため、コイルボビン101及び対物レンズ102等を含む可動部の重心、フォーカス（トラッキング）駆動点及びフォーカス（トラッキング）支持点がフォーカス（トラッキング）軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を容易に実現できる。

本発明において、バックヨーク109a, 109bを立ち上げる向きについては、第1図に示すように、Y軸方向で、対物レンズ102を挟むようにしてY軸に対し垂直に立ち上げる方式のものに限定されない。

例えば、第6図に示すように、対物レンズ102のX軸方向の両側と対向するフォーカスコイル103内に臨ませてZ軸と平行に配設する構成にしてもよい。

なお、第 6 図において、第 1 図と同一符号で示す要素は第 1 図と同一の構成部分を表している。

また、本発明において、同極が対向するように配置したマグネットによる、磁化の向きに直交した磁界成分をボイスコイルモータの磁気回路として採用するについては、第 1 図ではフォーカス  
5 コイルのみに適用したが、これに限らず、その構成によってはトラッキングコイルまたはトラッキングコイルとフォーカスコイルの両方に適用することも可能である。

また、本発明の 2 軸アクチュエータ式の光学ヘッドにおける支持手段は、上記実施の形態に示す板パネ方式に限らず、可動部を  
10 弾性支持し得る方式であれば、ヒンジ形式などを採用することも可能である。

また、上記実施の形態におけるバックヨーク 109a, 109b は、同極を対向させたマグネットの反発力を用いるという観点  
15 から、必ずしも必要とせず、特にアクチュエータの動的性能として、加速度感度よりも周波数応答の高帯域化を重視する際には、バックヨークを配置しない方が効果的な場合もある。

バックヨークを配置することによる利点は、磁束密度を高めること、及び漏れ磁束による反対向きの力の発生を軽減することにより  
20 より加速度感度を向上できることである。反対にバックヨークを配置しない利点は、コイルボビン 101 にバックヨーク配設のための開口部を設ける必要がないため、可動部の二次共振を高帯域化できることである。

以上のことから、2 軸アクチュエータ式の光学ヘッドを用いる光ディスクシステムに応じて、加速度が必要な設計ではバック  
25 ヨークを設けること、カットオフで周波数を高帯域化する必要がある

る場合には、バックヨークを設けないことで、その要求を満たすことができる。

次に、第 7 図により本発明にかかる光学ヘッドの他の実施の形態について説明する。

- 5      第 7 図は他の実施の形態における光学ヘッドの斜視図である。この第 7 図において、第 1 図及び第 6 図と同一の構成要素には同一符号を付してその構成説明を省略し、第 1 図及び第 6 図と異なる部分を重点に述べる。

- 10      この第 7 図において第 1 図及び第 6 図と異なる点は、対物レンズ 1 0 2 の収差を補正する液晶素子 1 1 2 をコイルボビン 1 0 1 に設けたこと、前記液晶素子 1 1 2 の駆動用回路素子及びフォーカスコイル 1 0 3 とトラッキングコイル 1 0 4 a, 1 0 4 b の駆動用回路素子等（図示省略）が実装されるフレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b を、対物レンズ 1 0 2 の光軸が通る Z 軸と  
15      X 軸とを含む Z - X 平面と平行なコイルボビン 1 0 1 の Y 軸方向の両側面箇所にそれぞれ設けたところにある。

前記液晶素子 1 1 2 は対物レンズ 1 0 2 の下面側、例えば第 7 図の矢印 A に示す方向からの記録または再生用光ビームの入射側に位置してコイルボビン 1 0 1 に設けられている。

- 20      また、前記フレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b に実装された駆動用の回路素子には、図示省略の制御部から液晶素子駆動用の制御信号及びフォーカスコイルとトラッキングコイル駆動用の制御信号が 4 本の板バネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d を通して供給される構成になっている。

- 25      また、フレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b に実装された液晶駆動用の回路素子は、板バネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d を通して供

給されてきた制御信号を復調するとともに、その復調信号を液晶素子 1 1 2 に供給することにより液晶素子 1 1 2 を駆動して対物レンズ 1 0 2 の球面収差等の収差を補正できるように構成される。同様にして、フレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b に  
5 実装されたコイル駆動用回路素子は、板パネ 1 0 5 a ~ 1 0 5 d を通して供給されてきた制御信号を復調するとともに、その復調信号をフォーカスコイル 1 0 3 またはトラッキングコイル 1 0 4 a, 1 0 4 b に供給し、これらコイルを励磁することにより、コイルボビン 1 0 1 を含む対物レンズ 1 0 2 をフォーカス方向  
10 (Z 軸方向) またはトラッキング方向 (X 軸方向) に制御できるように構成されている。

このような実施の形態における光学ヘッドでは、第 1 図及び第 6 図に示す実施の形態と同様な作用効果が得られるほか、液晶素子 1 1 2 及びフォーカスコイル 1 0 3 とトラッキングコイル 1  
15 0 4 a, 1 0 4 b の駆動用回路素子等が実装されるフレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b を Z - X 平面と平行なコイルボビン 1 0 1 の Y 軸方向の両側面箇所に配設することができ、これにより、フレキシブル回路基板の回路素子実装面積を大きくできる。

なお、上記第 7 図に示す実施の形態では、対物レンズ 1 0 2 の  
20 光軸が通る Z 軸と X 軸とを含む Z - X 平面と平行なコイルボビン 1 0 1 の Y 軸方向の両側面箇所にフレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b を配設した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、第 7 図に示す対物レンズ 1 0 2 の光軸が通る Z 軸と Y 軸とを含む Z - Y 平面と平行なコイルボビン 1 0 1 の X 軸方  
25 向の両側面箇所にフレキシブル回路基板 1 1 4 a, 1 1 4 b を配設する方式でもよい。

また、本発明における回路基板 1 1 4 a , 1 1 4 b はフレキシブル基板に限定されない。

また、第 7 図に示す実施の形態では、液晶素子 1 1 2 を対物レンズ 1 0 2 の下面側に位置してコイルボビン 1 0 1 に設けた場合について説明したが、本発明はこれに限らず、液晶素子 1 1 2 を対物レンズ 1 0 2 の光学系内に組み込むようにしてもよく、また、対物レンズ 1 0 2 の記録または再生用光ビームの出射側（第 7 図に示す対物レンズ 1 0 2 の上面側）に設けるようにしてもよい。

10      以上のように、本発明の光学ヘッドによれば、小径光ディスクにおける防塵用カートリッジの開口部に収まる小型の光学ヘッドを容易に実現できるとともに、コイルボビン及び対物レンズ等を含む可動部の重心、フォーカス（トラッキング）駆動点及びフォーカス（トラッキング）支持点がフォーカス（トラッキング）  
15      軸上に並ぶことで、動的性能にアンバランスが生じるのを防止でき、高密度・高転送レート化に伴う動的性能の高性能化を容易に実現できる。

## 請求の範囲

1. 対物レンズを光ディスク表面に対し垂直なフォーカス方向のZ軸と光ディスクの半径方向であるトラッキング方向のX軸の2方向に駆動する2軸アクチュエータ方式の光学ヘッドであって、

前記Z軸に前記対物レンズの光軸を一致させて該対物レンズを保持するコイルボビンと、

前記Z軸の軸周りに巻かれるようにして前記コイルボビンに設けられたフォーカスコイルと、

前記コイルボビンの前記X軸方向の両端箇所にX軸の軸周りに巻かれるようにして設けられた1対のトラッキングコイルと、

前記コイルボビンをフォーカス方向とトラッキング方向に揺動可能に支持する支持手段と、

前記Z軸及びX軸と直交するY軸方向の前記各トラッキングコイルの両端と対向する箇所にそれぞれ配設され、前記トラッキングコイルと対向する面が互いに同極となるようにY軸方向に磁化された2組のマグネットと、

前記各組のマグネットのうち、前記フォーカスコイルを挟んで相対向する1対のマグネットが発生する磁力線が前記トラッキングコイル及びフォーカスコイルを横切る閉磁路を構成する磁気回路と、

を備えることを特徴とする光学ヘッド。

2. 前記支持手段は、複数の板バネから構成されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

3. 前記板バネは、前記フォーカスコイル及びトラッキングコ

イルへの信号供給用の信号線を兼ねていることを特徴とする請求の範囲第2項記載の光学ヘッド。

4. 前記2組の各マグネットは、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面に対し面对称となるように配置されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

5. 前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのY軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイル内に臨ませてZ軸と平行に配設されたバックヨークとを備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

6. 前記磁気回路は、前記2組のマグネットのそれぞれに対応するヨークと、前記対物レンズのX軸方向の両側と対向する前記フォーカスコイルの内側に臨ませてZ軸と平行に配設されたバックヨークとを備えることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

7. 前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

8. 前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボピンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボピンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイル及びトラッキングコイルの駆動用回路素子が実装される回路基板が配設されていることを特徴とする

請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

9. 前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備え、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボピンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボピンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイルとトラッキングコイル及び前記液晶素子の少なくとも一方の駆動用回路素子が実装される回路基板が配設されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。

10. 前記支持手段は複数の板バネから構成され、前記対物レンズは該対物レンズの収差を補正する液晶素子を備え、前記対物レンズの光軸を通るZ軸とY軸とを含むZ-Y平面と平行な前記コイルボピンのX軸方向の両側面箇所及び前記対物レンズの光軸を通るZ軸とX軸とを含むZ-X平面と平行な前記コイルボピンのY軸方向の両側面箇所の少なくとも一方に前記フォーカスコイルとトラッキングコイル及び前記液晶素子の少なくとも液晶素子の駆動用回路素子が実装される回路基板が配設され、前記板バネは前記駆動用回路基板への信号供給用の信号線を兼ねていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の光学ヘッド。



1/8

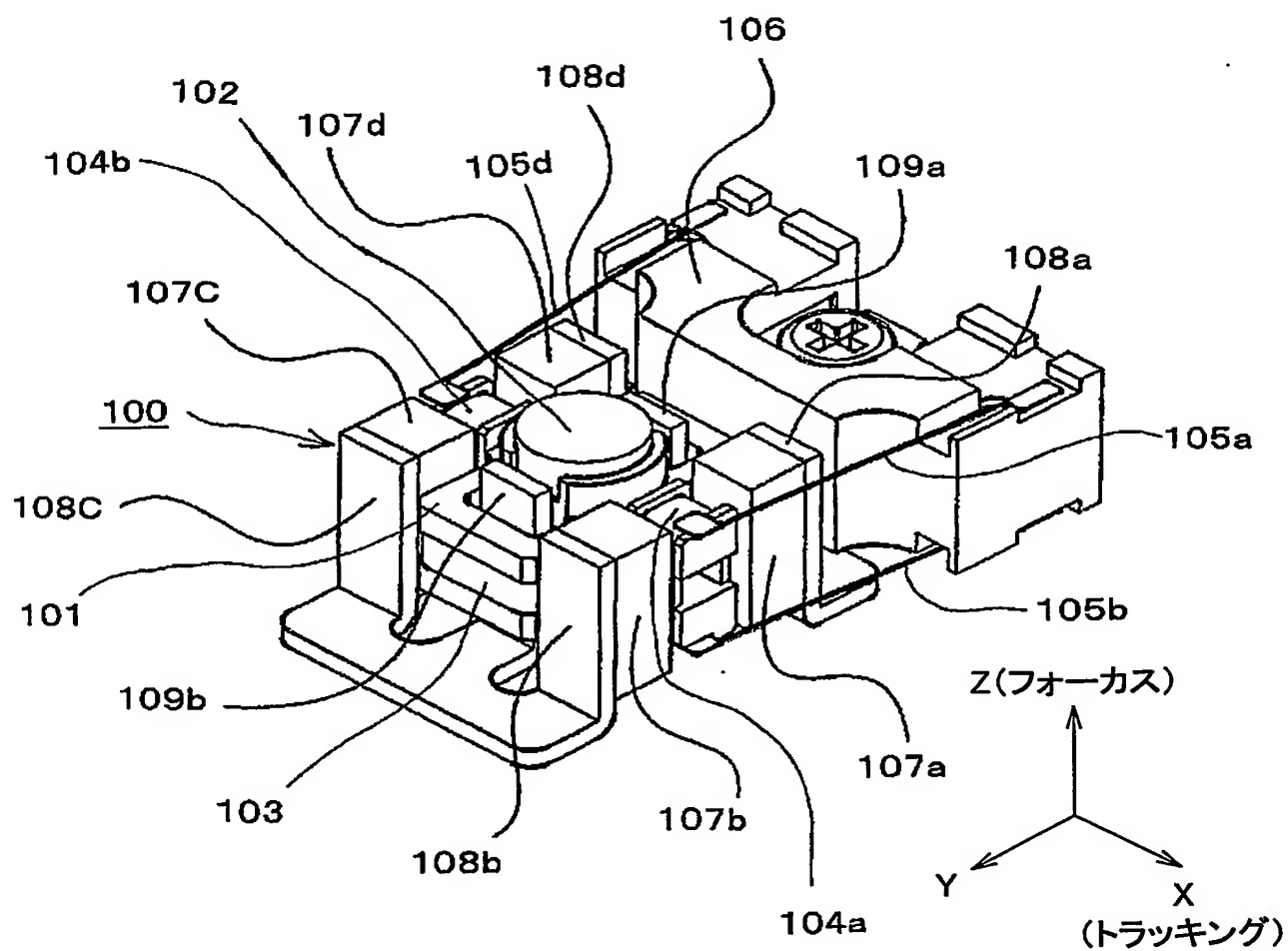


Fig.1

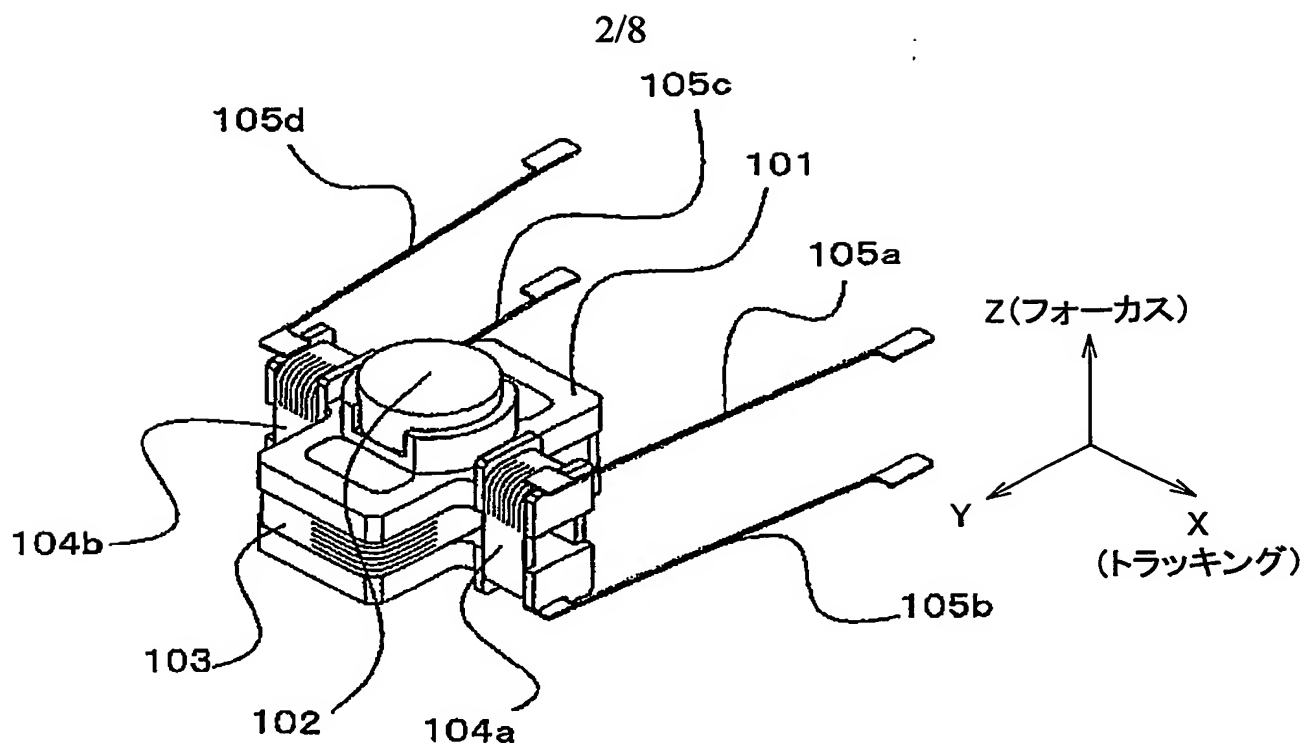


Fig.2

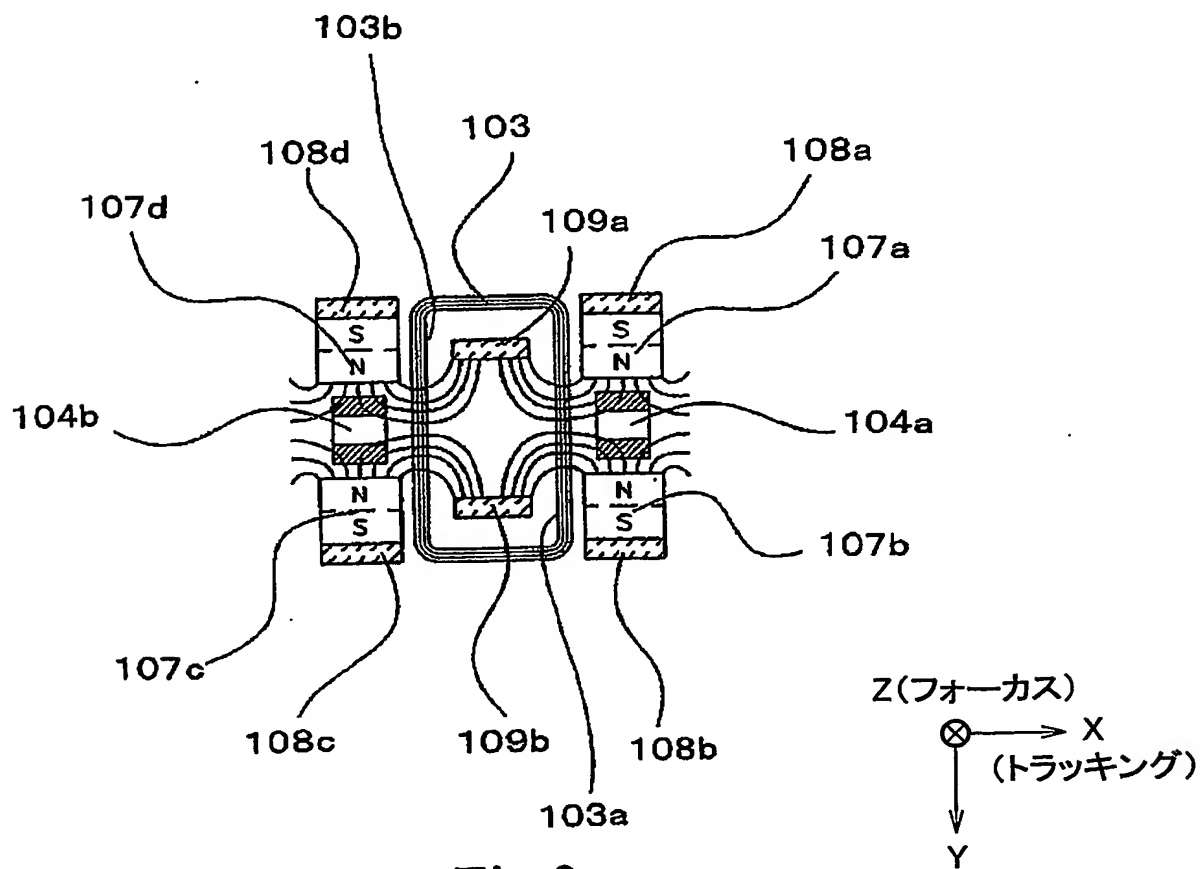


Fig.3

3/8

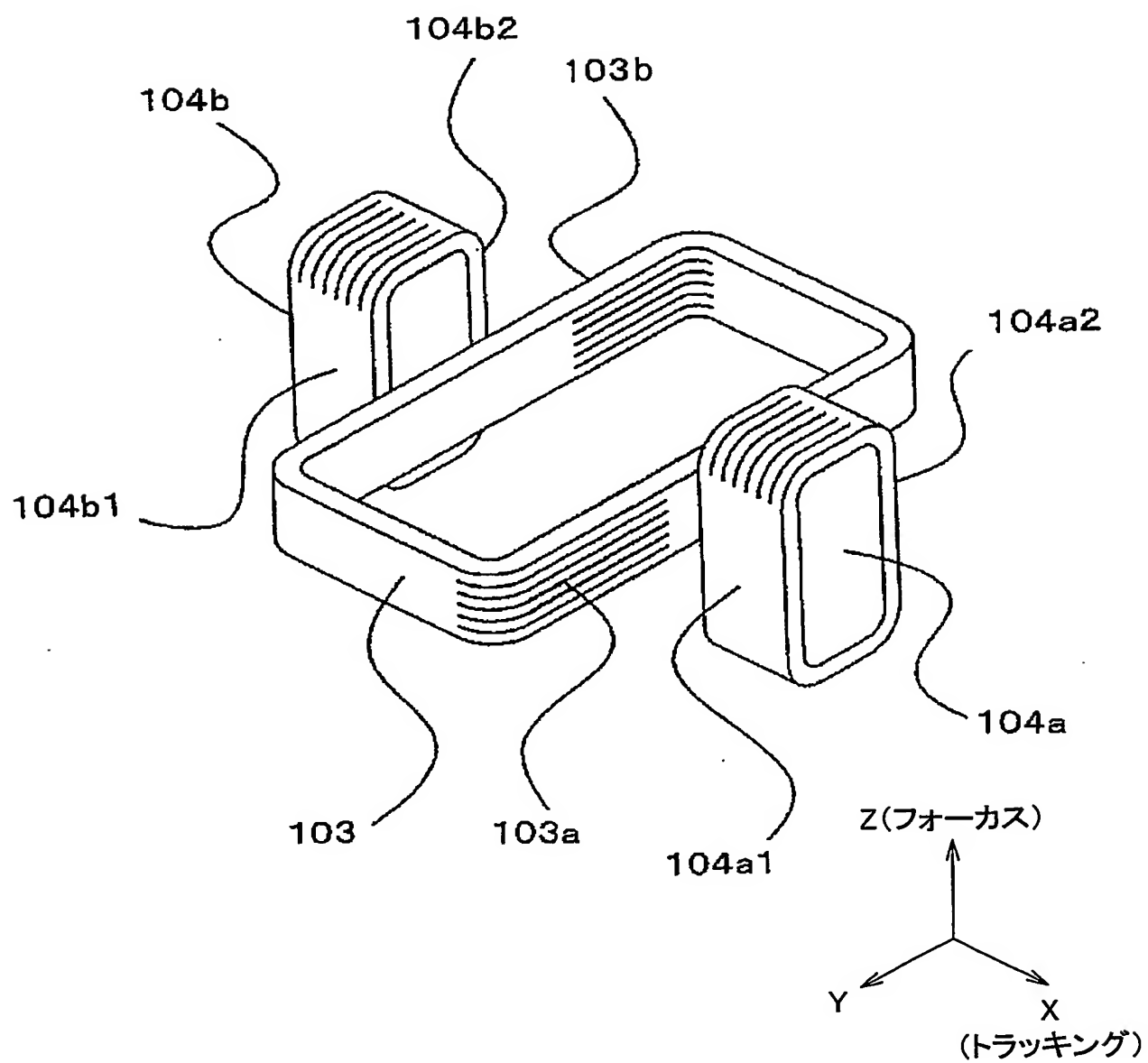


Fig.4

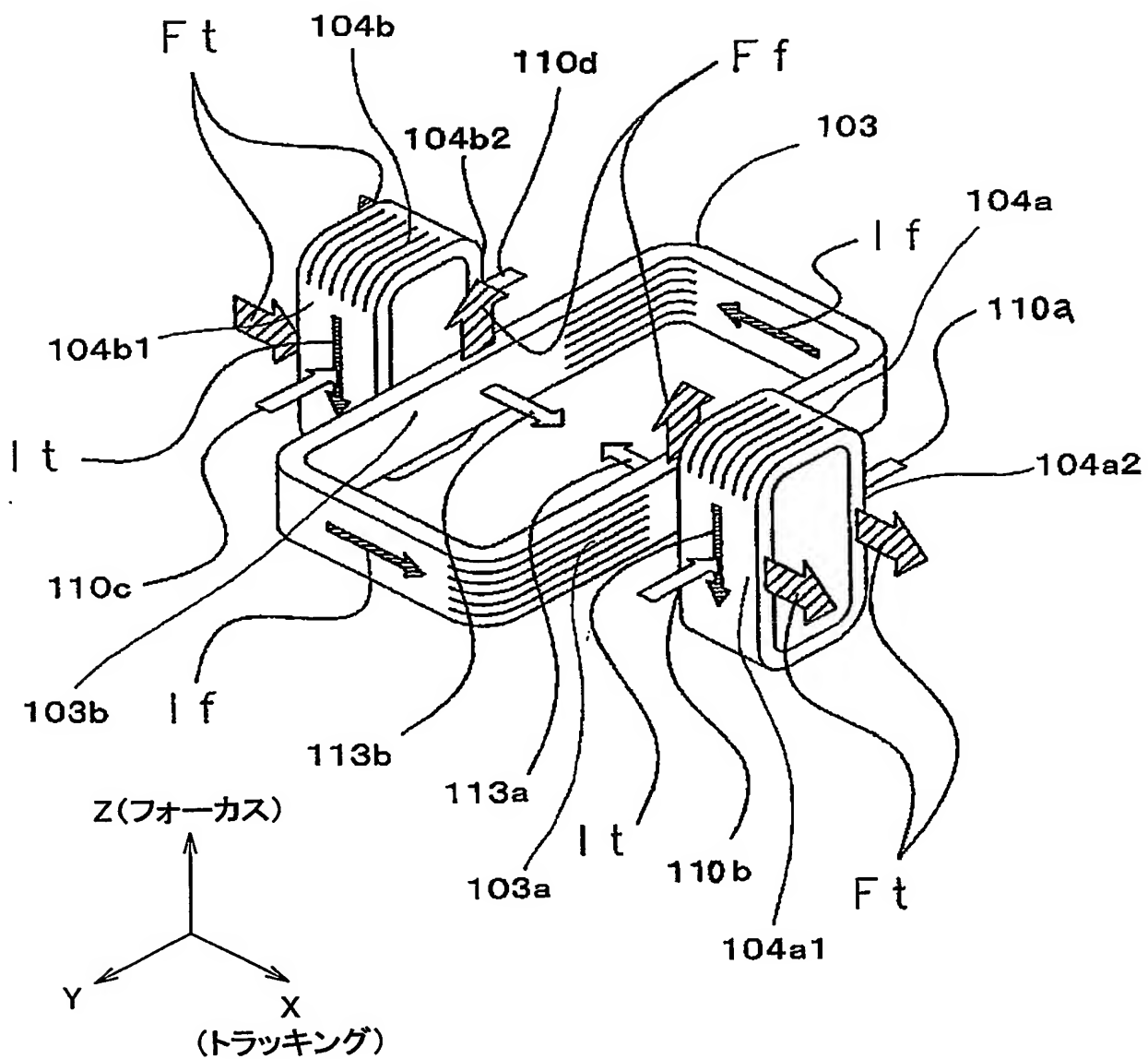


Fig.5

5/8

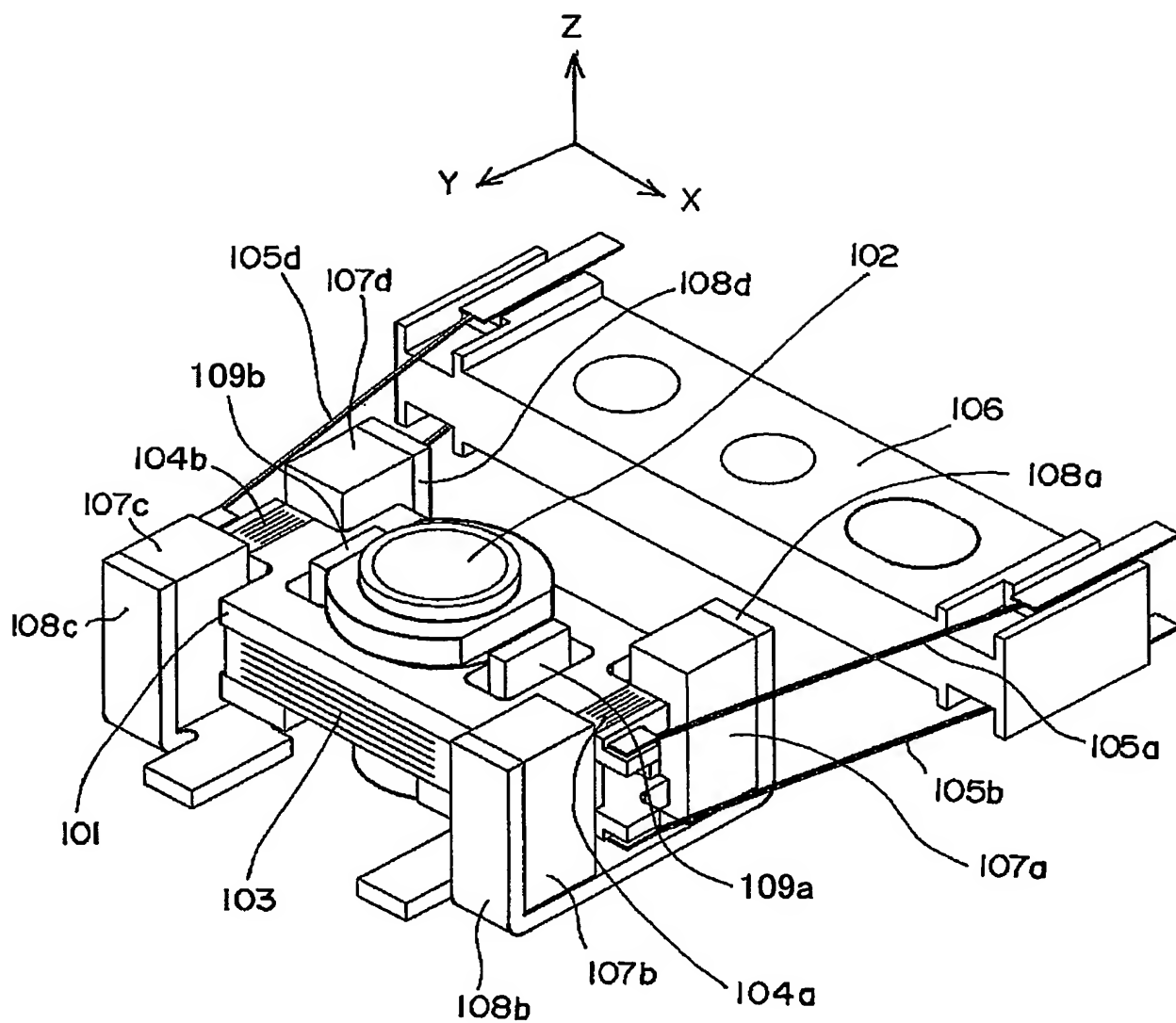


Fig.6

6/8

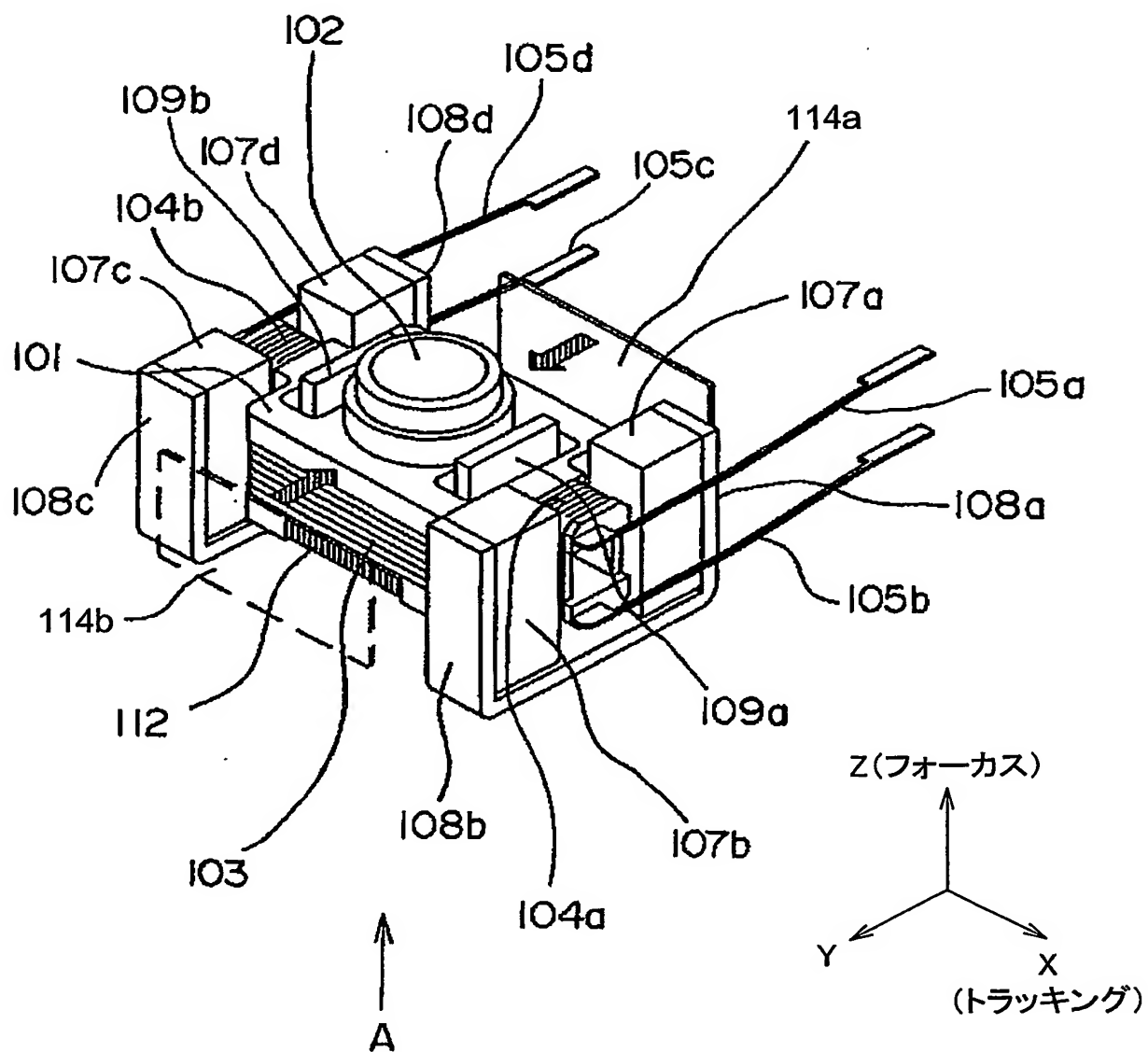


Fig.7

7/8

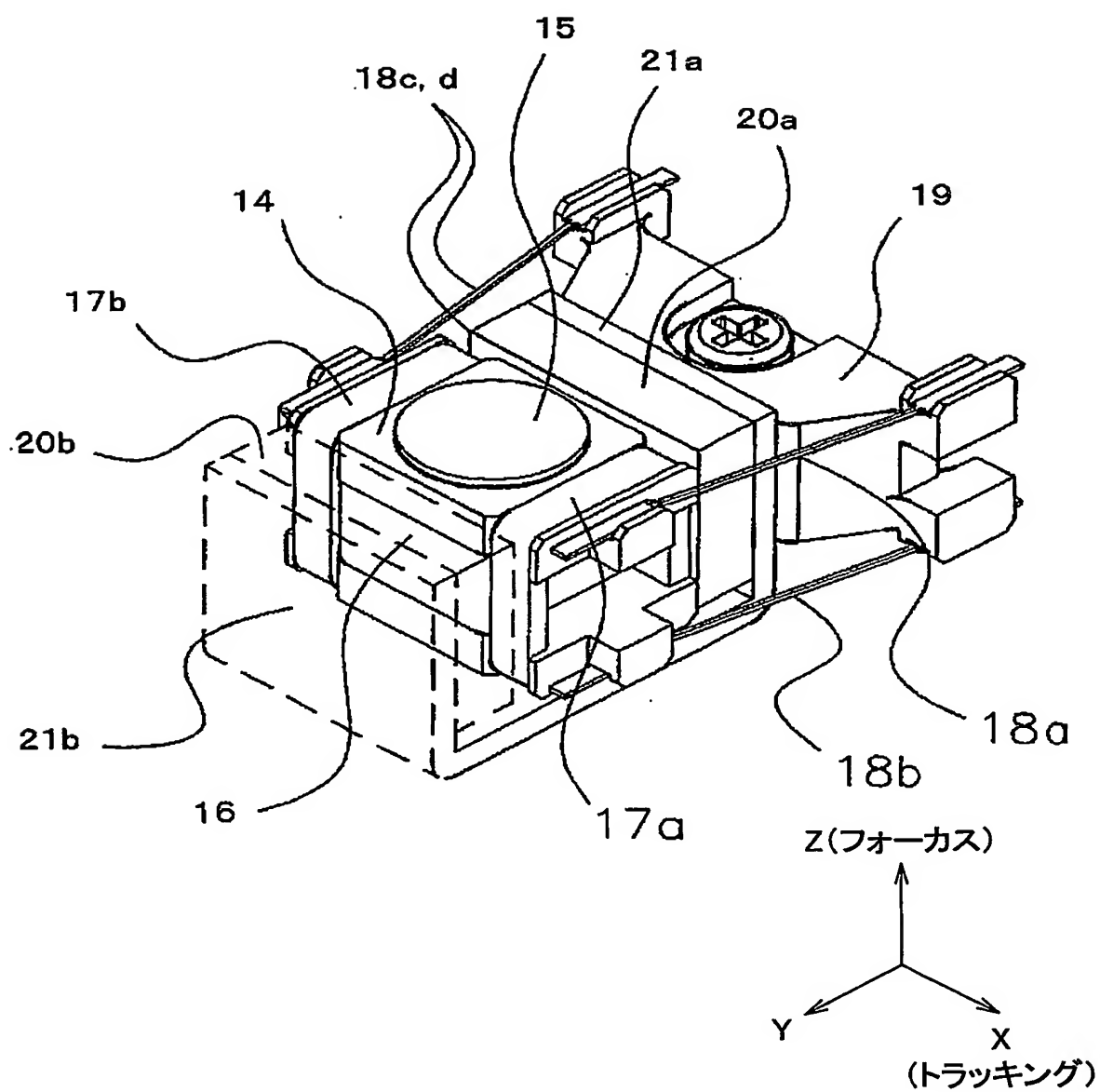


Fig.8

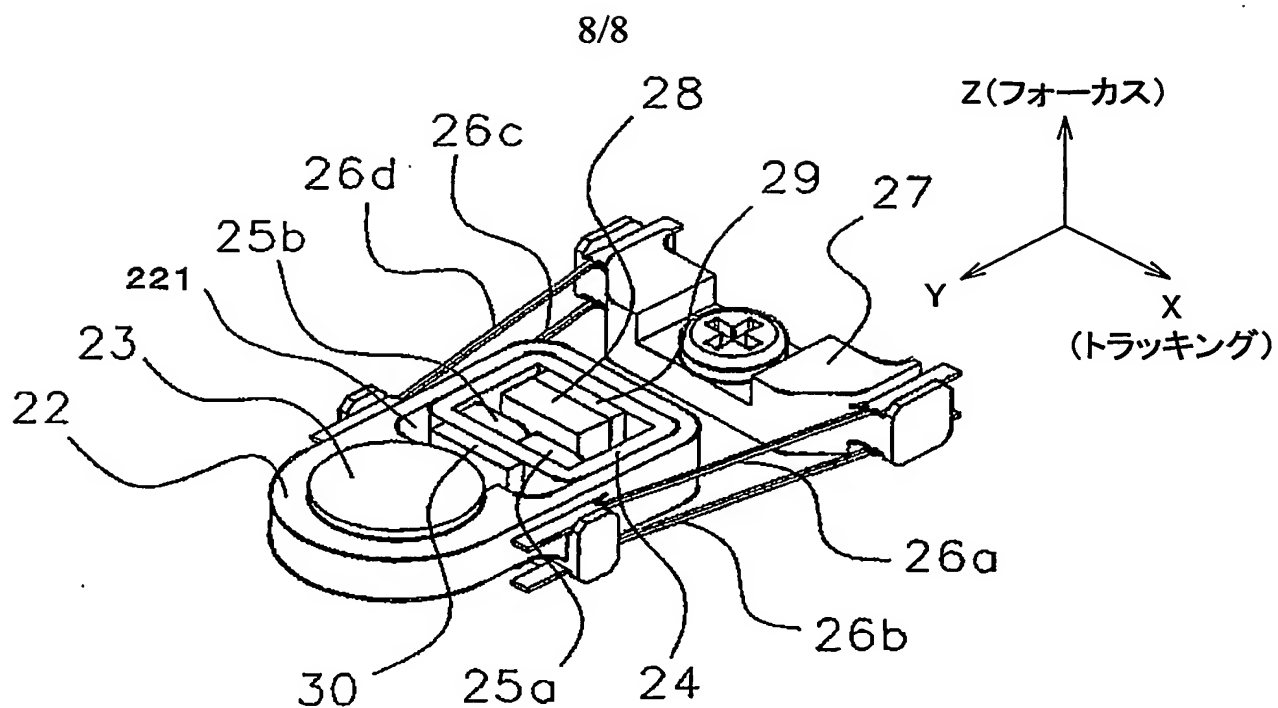


Fig.9

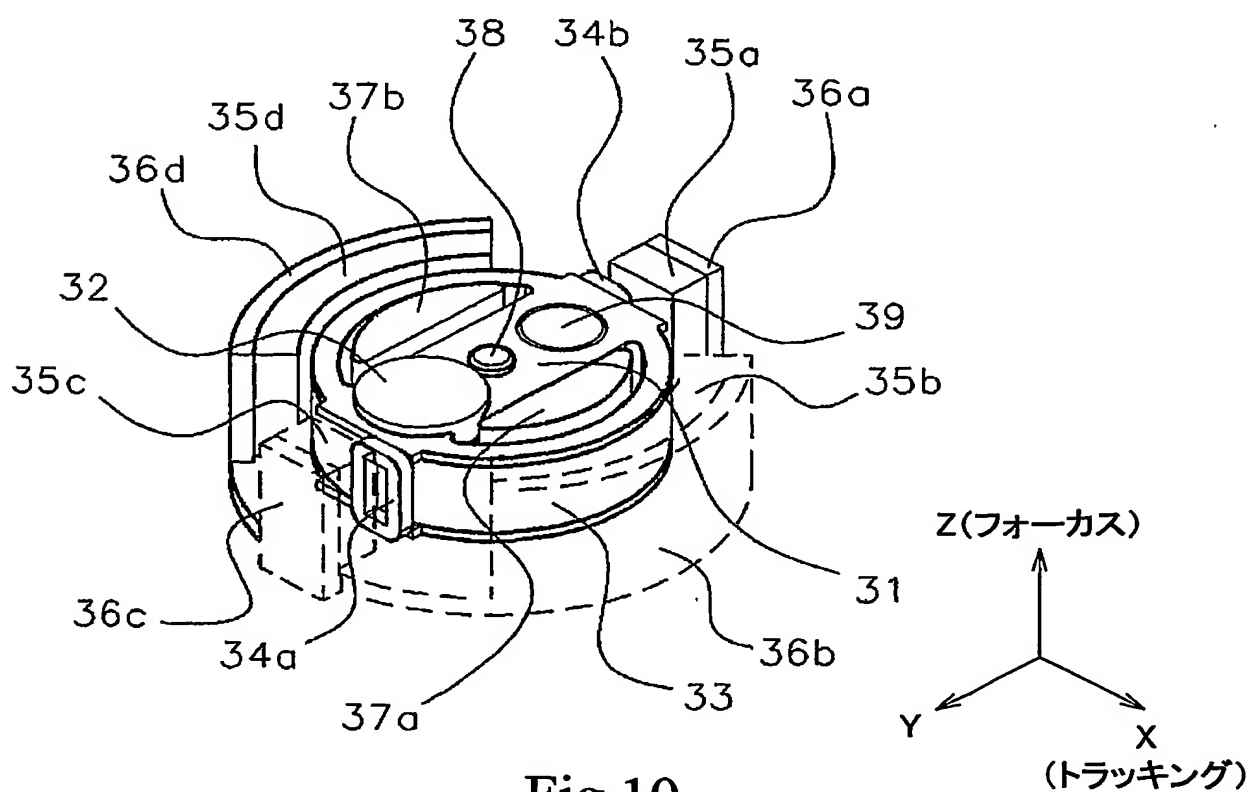


Fig.10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/09-7/22Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-302281 A (Toshiba Corp.), 13 November, 1998 (13.11.98), Par. Nos. [0027] to [0031]; Fig. 4 (Family: none)	1-2, 5-6 3-4, 7-10
X Y	JP 11-144270 A (Fujitsu Ten Ltd.), 28 May, 1999 (28.05.99), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-4 7-10
Y	JP 2001-266394 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	7-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
16 April, 2003 (16.04.03)Date of mailing of the international search report  
30 April, 2003 (30.04.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/01306

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-225960 A (NEC Corp.), 22 August, 1995 (22.08.95), Par. Nos. [0018] to [0021]; Figs. 1 to 2 & US 5604641 A	8-10
A	JP 2001-331956 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 November, 2001 (30.11.01), Par. Nos. [0013] to [0037]; Figs. 1 to 4 & US 2001/21164 A1	1-10
A	JP 5-342605 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 December, 1993 (24.12.93), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-10
A	JP 5-128559 A (Ricoh Co., Ltd.), 25 May, 1993 (25.05.93), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-10
A	JP 2000-21586 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 August, 2000 (04.08.00), Par. Nos. [0023] to [0024]; Fig. 8 (Family: none)	7,9,10
E,A	JP 2003-6902 A (Sony Corp.), 10 January, 2003 (10.01.03), Full text; Figs. 1 to 10 & US 2003-7445 A1	7-10

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/09

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/09-7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 10-302281 A (株式会社東芝) 1998. 11. 13, 【0027】～【0031】, 図4 (ファミリーなし)	1-2, 5-6 3-4, 7-10
X Y	JP 11-144270 A (富士通テン株式会社) 1999. 05. 28, 全文, 図1-図9 (ファミリーなし)	1-4 7-10

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつて出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であつて、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であつて、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 04. 03

国際調査報告の発送日

30.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中野 浩昌



5D

3242

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-266394 A (松下電器産業株式会社) 2001. 09. 28, 全文, 図1-図7 (ファミリーなし)	7-10
Y	JP 7-225960 A (日本電気株式会社) 1995. 08. 22, 【0018】~【0021】, 図1-図2 & US 5604641 A	8-10
A	JP 2001-331956 A (松下電器産業株式会社) 2001. 11. 30, 【0013】~【0037】, 図1-図4 & US 2001/21164 A1	1-10
A	JP 5-342605 A (松下電器産業株式会社) 1993. 12. 24, 全文, 図1-図5 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 5-128559 A (株式会社リコー) 1993. 05. 25, 全文, 図1-図5 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2000-215486 A (松下電器産業株式会社) 2000. 08. 04, 【0023】~【0024】, 図8 (ファミリーなし)	7, 9, 10
EA	JP 2003-6902 A (ソニー株式会社) 2003. 01. 10, 全文, 図1-図10 & US 2003 /7445 A1	7-10